

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-207207
(P2002-207207A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 8 8
	1/13	1/13	5 0 5 2 H 0 8 9
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 5 C 0 5 8
	21/14	21/14	E
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	F
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-4394(P2001-4394)

(22) 出願日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 加藤 修二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立情報テック内

(72) 発明者 賀来 信行

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立情報テック内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

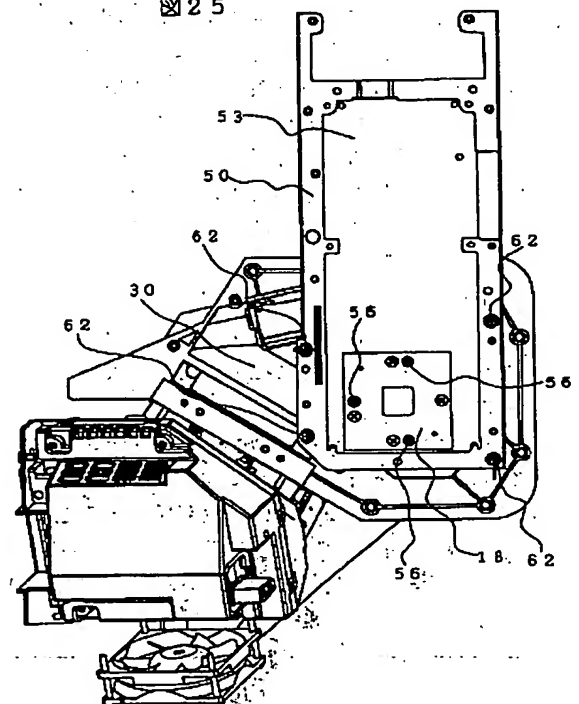
(54) 【発明の名称】 表示光学ユニット及びそれを用いた表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示装置において、表示素子の駆動回路の大型化及び重量化に伴い表示素子の固定部に加わる過大な応力を低減させる。

【解決手段】 表示光学ユニットから投射された光をその背面から投射し前面にデータを表示するスクリーンとを備えた表示装置において、表示光学ユニットは、表示素子を搭載する基板と、基板を表示光学ユニットに固定する固定部材とを備え、表示素子は前記表示光学ユニットに直接的に位置決め固定される構成とする。

図 2 5



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源を有する光源系と、該光源系からの光を照射する照明系と、該照明系から照射された光を制御して出射する表示素子と、前記表示素子からの光を投射する投射系とを有する表示光学ユニットであって、前記表示素子を搭載する基板と、該基板を前記表示光学ユニットに固定する固定部材とを備え、前記基板は前記表示素子から離間した位置で前記固定部材に位置決め固定され、前記固定部材は前記表示素子に近接した位置で前記表示光学ユニットに固定されるように構成されることを特徴とする表示光学ユニット。

【請求項2】前記基板と前記固定部材は略同等の熱に対する膨張係数を有することを特徴とする請求項1に記載の表示光学ユニット。

【請求項3】前記基板は薄板状であり、厚み方向に所定の可撓性を有することを特徴とする請求項1乃至請求項2の何れかに記載の表示光学ユニット。

【請求項4】請求項1乃至請求項3の何れかに記載の表示光学ユニットと、該表示光学ユニットから投射された光を投射しデータを表示するスクリーンとを備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源より表示素子に光を照射し表示素子からの光をスクリーン等に投射する投射型ディスプレイ装置等の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より投射型ディスプレイ装置は、比較的小さな表示素子と拡大投射系との組み合わせにより大画面の映像を得ることが出来る点で通常直視型表示素子を用いたディスプレイ装置よりも有利である。

【0003】即ち、投射型ディスプレイ装置は、光源からの光を比較的小さな表示素子に入射するとともに入力データに対応して制御された光を通常数十倍に大きく拡大して投射する表示光学ユニットを備えている。

【0004】この種の装置としては、例えば特開2000-88703号に記載のものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】表示装置における表示光学ユニットは、比較的小さな表示素子に光を照射し、これをスクリーン等に拡大投射して大画面を得ることが特徴である。

【0006】これら大画面をスクリーン等の正しい位置に高画質で投射するためには、表示素子、投射系及びスクリーンが互いに正しい位置関係にあることが重要である。特に上記のように投射系による拡大率が大きい場合は、表示素子と投射系との位置精度が重要である。即ち表示素子が小さくなると相対的にスクリーンに対する投射系の拡大率が大きくなり、表示素子と投射系の少しい位置ずれがスクリーン上で大きな誤差となって現れるこ

とになる。従って、スクリーン上に正しくデータを表示するためには、先ず表示素子と投射系の位置関係を正しく確保することが必要である。

【0007】一方、従来の表示素子は表示素子部と駆動回路部とが別々に構成され、その間をフレキシブルな線材で電氣的に結合している。また、表示素子部は相対的に小さく軽いので、所定の金具等固定部材を用いて直接固定される方式が一般的である。しかし、近年画素数の増大や動作周波数の高周波数化等による表示画像の高性能化に伴い駆動回路の高周波数化や大型化即ち重量化が進んだため、線材等を使用せず、表示素子部と駆動回路とを基板で直接結合する必要が生じた。

【0008】従って、高精度な位置決めが必要な表示素子部と相対的に大きな形状及び重量である駆動回路部とを一体的に表示光学ユニットの筐体である基台に固定することが必要となった。

【0009】ところが、表示素子の取付枠はその基材が一般的にセラミックやプラスチックで構成されており、上記従来例ではプラスチックで構成されている。その剛性或いは強度は比較的低いために割れ或は変形等を受け易く、ねじ等によりあまり大きな力で基台等に固定することが出来ない。また従来と同様に大きな基板を小さな表示素子部で保持すると、表示素子部に過大なモーメントが加わることになり、結果として、相対的に大きな質量及び面積を持つ回路基板を含めて相対的に小さな表示素子部で全てを基台等に固定することは出来ない。

【0010】一方、基台はその形状の自由度の高さから一般的にはプラスチック或はダイキャスト相当の材料で構成される。即ち、回路基板とは構成素材が全く異なるものである。よって、必然的に基台材料と回路基板材料とは熱的な性質が異なり、特に線膨張係数が大きく異なるものである。従ってこれら表示素子部と駆動回路部とを一体的に基台に固定すると、基台及び回路基板の互いの線膨張係数の違いにより環境の変化即ち温度変化に応じて、その寸法変化量に差違が生じるものである。

【0011】よって表示素子部を含む回路基板を基台に直接固定することは、結果的に基台に構成される光学系に対する表示素子部の位置ずれを発生する事になる。本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、環境の変化で表示素子と投射系との位置変化を低減することが出来る表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的達成のために、本発明の第1の発明では、光源を有する光源系と、該光源系からの光を照射する照明系と、該照明系から照射された光を制御して出射する表示素子と、前記表示素子からの光を投射する投射系とを有する表示光学ユニット及びそれを有する表示装置であって、前記表示素子を搭載する基板と、該基板を前記表示光学ユニットに固定する

(3)

3

固定部材とを備え、前記基板は前記表示素子から離間した位置で前記固定部材に位置決め固定され、前記固定部材は前記表示素子に近接した位置で前記表示光学ユニットに固定されるように構成される。

【0013】第2の発明では、前記基板と前記固定部材は略同等の熱膨張係数を有するようにして、表示光学ユニットと表示素子の位置精度を保ち、結果として投射画像の位置精度を確保するものである。

【0014】第3の発明では、前記基板を薄板状として厚み方向に所定の可撓性を有するようにして、表示素子に不要な力が働かないようにし投射画像の位置精度を確保するようにしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を用いて説明する。

【0016】図1～図6は本発明を説明するための表示装置の全体図である。

【0017】図1は表示装置20の正面図、図3は表示装置20の上面図、図5は表示装置20の側面図であり、装置全体の概観を示す。図において1は筐体、2はスクリーンを示す。本実施の形態では表示装置20は、スクリーン2より下の寸法が非常に小さいことが大きな特徴である。またスクリーン2の外側の筐体1の部分は、非常に薄くなっており、全体として極めてすっきりしたデザインとなっているとともに、表示装置20の大きさは実質的にスクリーン2の大きさにより定まる。一方、スクリーン上に投射される光の領域はスクリーンの外枠の部分に限定されるので、スクリーン上の光が欠けないようにするためには投射される光の位置精度を確保する必要がある。更に図3に示すように表示装置20はその奥行き方向で大きく絞り込まれた形状となっており、コーナへの設置等に便利である。

【0018】図2は表示装置20の正面図、図4は表示装置20の上面図、図6は表示装置20の側面図であり、特に4は反射ミラーを示し、後述する表示光学ユニット3から反射ミラー4を介してスクリーン2に至る光路を破線矢印で示している。反射ミラー4は筐体1の奥行き方向で比較的に後ろ側でかつ上部に斜めに配置され、図2及び図6に破線矢印で示す所定の投射光路を得る。上記のように反射ミラー4は奥行き方向で後ろ側に配置されるので、反射ミラー4に下方から光を照射する表示光学ユニット3も相対的に後側に配置することが出来る。また図6に示すように表示光学ユニット3から反射ミラー4に至る投射系と反射ミラー4からスクリーン2に至る反射系とが略同一の空間となることから、表示光学ユニット3を後ろ側でかつ相対的に上側に配置することが出来る。よってスクリーン下側の寸法を低減でき、結果として表示装置20を特に高さ方向において小形化することが出来る。

【0019】図7は表示装置20の正面図、図8は表示

4

装置20の上面図、図9は表示装置20の側面図であり、筐体1の一部を切り欠いて内部の表示光学ユニット3の配置を図示している。図9の5は表示光学ユニット3の光源系である。表示光学ユニット3により下方から略上方に投射された光は筐体1の後ろ側に斜めに設置された反射ミラー4により略水平方向に向きを変えスクリーン2に背面より投射される。高さ関係は図7及び図9に示すように表示光学ユニット3の下端は筐体1の下端と略一致し、表示光学ユニット3の中央付近がスクリーン2の下端と略一致する。また奥行き方向では、表示光学ユニット3の中の光源系5が筐体1の後ろ側に配置される。よって図6で説明した効果とあいまって表示装置の大幅な小形化を図ることが出来る。

【0020】更に図13は表示光学ユニット3の正面図、図14は表示光学ユニット3の上面図を示す。5は光源系、9は照明系、19は投射系を示す。また、30は基台を示し、光源系5、照明系9、投射系19を搭載する。図13に示すように光源系5、照明系9、投射系19の各々は略等しい高さ関係にあり、表示光学ユニット3の全体寸法をコンパクトにしている。また図14に示すように、光源系5は装置の後ろ側に配置され、投射系19は反射ミラー4との関係から装置の中央近辺に配置され、更に照明系9は光源系5の上端と投射系19の下端とを斜めに結ぶように配置される。本実施の形態によれば光源系5は装置の後ろ側にあるため、装置外部より直接アクセスできるので光源の交換は極めて容易である。

【0021】上記のように、表示光学ユニット3は、それ自体の高さ、奥行き及び横幅を十分コンパクトにすることができ、反射ミラー4からスクリーン2に至る光路(図6に破線で示す)を避けて配置することが出来る。即ち、反射ミラー4からスクリーン2にいたる光路の下端は図6に示すように斜めになっており、装置の後ろ側ほど光路の下側に高さ方向の余裕が生じる事となる。

【0022】本実施の形態では表示光学ユニット3は高さ方向で反射ミラー4の直下でかつ装置奥行き方向の後ろ側に配置されるので、表示光学ユニット3は表示装置20の内部でスクリーン2への投射光を遮らない範囲内で最も高い位置に配置することができ、図7に示すようにスクリーン2の下端よりはみ出す寸法が大きく低減される。よって筐体1はスクリーン2より下方の寸法が小さく装置全体を極めてコンパクトにすることができる。

【0023】また表示光学ユニット3が装置の後ろ側に配置されるので、反射ミラー4は筐体1の奥行き方向で後ろ側に有る。従って、反射ミラー4はスクリーン2との距離が確保され、スクリーンからの不所望の反射光等による画質性能の劣化を防いでいるとともに、反射ミラーの面積を低減することができ、装置の小型軽量化に大きく寄与している。

【0024】図10～図12は本発明を説明するための

(4)

5

表示光学ユニット3における部品配置図である。図10は正面図、図11は上面図、図12は側面図である。

【0025】5は光源系を示す。6はメインリフレクタであり発光源である管球（図示せず）を内部に保持している。本実施の形態では後述するライトパイプ13に光を集光するために断面は楕円形状としている。即ち、管球はメインリフレクタ6の第1焦点に略一致した位置に配置され、ライトパイプ13の入射開口付近が第2焦点に略一致するように配置される。また照明系との組合せによっては断面は放物形状等各種の形状が考えられることは当然である。7はサブリフレクタであり光源の光利用効率を高めるものである。本実施の形態における表示装置20に搭載された状態では、メインリフレクタ6側を下にして配置され光は略上方に出射される。このように表示光学ユニット3の大きさを変えることなく第1焦点の位置を照明系から最も遠ざけて配置出来るので、表示光学ユニット3をコンパクトに形成しながら、管球及び光源系即ち第1焦点から第2焦点までの距離を所定量確保し、結果としてライトパイプ13への光の集光性を高め照明系9での光利用効率を向上している。

【0026】8は反射ミラーであり光源系5からの出射光を略90度以上折り曲げて照明系9に入射させるものである。反射ミラー8の折り曲げにより照明系9は全体として斜めに配置され、上方より入射して光は下方に導かれる。また反射ミラー8は紫外線及び赤外線の見視光以外の領域を吸収或は透過させる膜が形成されており不要な光が照明系9に入射して熱による弊害が発生することを低減している。また光源系5より上向きに出射された可視光は反射ミラーで全て照明系9に入射し、照明系9では光は下向きに照射されるので、漏れ光が装置前面のスクリーン2に影響を及ぼすことが少なくなる。

【0027】更には反射ミラー8は、メインリフレクタ6の第1焦点と第2焦点との間に配置されることから、表示光学ユニット3の大きさを大きくすることなく第1焦点と第2焦点との距離を確保することに貢献している。

【0028】10はカラーディスクでありモータ11とカラーフィルタ12とからなっている。カラーフィルタ12はRGB色に対応した各セグメントから構成されてモータ11の回転により時分割的に色を分離するものである。13はライトパイプでありカラーフィルタ12により色分割された光を空間的に均一化して出射する。14及び15は照明系レンズでありライトパイプ13からの出射光を表示素子18に対して所定の拡大率で、また収差を補正して照射する。ライトパイプとしては、中空で内面が反射面のタイプと、中実のタイプとが考えられる。照明系9は上記のように色の分離、倍率及び収差補正の機能を有しており、斜めに構成配置された時に高さ方向寸法は光源系5の高さ寸法と略同等である。また斜めに構成することにより横方向の寸法を不要に大きくす

6

ることもない。これにより表示光学ユニット3の高さ寸法及び横方向寸法が不要に大きくなることはない。

【0029】16は反射ミラーであり照明系レンズ15からの出射光を折り曲げてプリズム17に側面より入射させる。プリズム17に入射した光は内部の反射面で折り曲げられてプリズム17の下方に配置された表示素子18に入射する。表示素子18は表示光学ユニット3の最下端に位置し、前述の光源系5の最下端と同等の高さ関係に有る。表示素子18は最下端に有るため、装置内部で他の要因で熱的な影響を受けることが少なく、冷却機構を簡単なものとする事ができる。更に照明系9が斜めに構成されるので、表示素子18と光源系5との距離を所定量離すことが出来るので、表示素子18は光源系5の熱的影響を受け難くなっている。よって冷却機構ひいては表示装置20の小型軽量化を図り易いとともに表示素子18の温度を低く維持出来るので表示素子18の性能を安定なものとし高い信頼性を確保することが出来る。

【0030】本実施の形態においては表示素子18は反射型であり、LCDやDMD（デジタル マイクロミラー デバイス）等が使用される。表示素子18により反射された光は再びプリズム17に入射し所望の光のみが投射系19に入射する。また投射系19からは反射ミラー4に向かって即ち略上方に光が出射する。投射系19はその高さ方向寸法が光源系5と略同等であり、結果として表示光学ユニット3の高さ寸法を不要に拡大することはない。

【0031】上記のように光源系、照明系及び投射系を構成し、表示素子を反射型とすることにより、表示光学ユニットをコンパクトなものにすることが出来る。

【0032】次に図15～図24により投射系及び調整機構を説明する。

【0033】図15は投射系を示す一部断面を含む側面図である。表示光学ユニット3を構成する基台30の下端には表示素子18が直接位置決め固定される。また表示素子18の上側にはプリズム17が表示素子18との所定の位置関係を保持して固定される。一方、基台30には光源系5及び照明系9を構成する各種光学部品が搭載される（図13及び図14に示す）ので、表示素子18は前述した光源系5及び照明系9との位置関係を正確に維持できる。

【0034】一方、基台30の上側には後述する調整機構を介して投射系19が搭載される。調整機構は、プレート31、調整カム32及び5・2、及びフランジ33からなっている。プレート31は基台30にネジ（図示せず）等により固定され、投射レンズの鏡筒34はフランジ33に直接固定される。また、フランジ33はプレート31を介して基台30にネジ（図示せず）等により固定される。従って、図15において図面に向かって左側よりプリズム17に入射した光は、プリズム17の光学

(5)

7

的作用により下側に射出し表示素子18に入射する。更に表示素子18により反射した光は再びプリズム17に入射し、スクリーン2に投射されるべき光は図15において上方に射出し、投射系19に入射する。よって、スクリーン2に投射される光は表示素子18、プリズム17及び投射系19に共通な光軸(図面上上方)に沿って射出する。ここで前記共通な光軸に対して垂直な面内で投射系19の位置を可変とすることにより、表示素子18或はプリズム17に対する投射系19を正しい位置に、或はスクリーン2に対して投射系19を正しい位置に調整することが出来る。

【0035】本実施の形態では投射系19の高さ、即ちフランジ33の高さは基台30とプレート31により定まり、調整カム32及び52の影響を受けるものではない。

【0036】図16は投射系19及び調整機構の分解斜視図である。プレート31には2本の支持ピン35及び55が植立され、本実施の形態では表示素子18の有効矩形エリアの長手方向(即ち図11において左右方向)に沿った位置に配置される。前記支持ピン35及び55に調整カム32及び52が挿入され、該調整カム32及び52の回転動作により、後述するようにスクリーンに対する投射位置の上下或は左右方向のずれに対応した調整動作が可能である。

【0037】調整カム32及び52はその内部に支持ピン35及び55に勘合する穴が設けられ、支持ピン35及び55の周りを回転自在に支持される。調整カム32の外周部には上記穴に対して偏芯した位置に2種類のカム37および38が高さを変えて設けられる。また調整カム52の外周部には同様に上記穴に対して偏芯した位置に2種類のカム57及び58が高さを変えて設けられる。更にその最上部には上記穴と同軸の円筒部39及び59が設けられる。フランジ33は前記調整カム32のカム37或は38或は円筒部39、及び前記調整カム52のカム57或は58或は円筒部59に各々挿入される。鏡筒34は図示していないが内部に複数のレンズ群を有し、フランジ33に固定される。またフランジ33は、調整を終了した後、図示していないがネジ等によりプレート31と共に基台30に固定される。またプレート31にはその端部にばね36が設けられ、ばね36はフランジ33を所定方向に押圧する。これにより、投射系19の調整時に支持ピン35及び55と調整カム32及び52とのクリアランス、或は調整カム32及び52とフランジ33とのクリアランスによるがたつきを吸収して、調整作業を安定なものにしている。

【0038】図17はプレート31に調整カム32及び52を搭載した状態を示し、基本的に設計状態を示すものである。従って、プレート31の支持ピン35及び55の中心を結ぶ線分A-A上に投射系19(図17では2点鎖線で示す。)の光軸中心が来るようになってい

8

る。

【0039】次に調整カム32及び52とフランジ33との位置決め関係の詳細を、A-A断面については図28及び図29に、B-B断面については図18に、C-C断面については図19に示す。

【0040】まず、調整カム52について図28及び図18を用いて説明する。調整カム52は内側に設けられた穴が支持ピン55に挿入され、回転自在に保持される。

【0041】一方、調整カム52の外周に設けられたカム57は調整カム52の回転中心に対して偏芯した位置に形成されるが、フランジ33の内面側には当接しないようになっている。即ちカム57とフランジ33とは互いに位置決めされない。

【0042】更にカム58は、調整カム52の回転中心に対して上記カム57とは異なる方向に偏芯するように形成され、A-A断面方向では図28に示すようにカム58の外径とフランジ33の内径は略一致するため、フランジ33により位置決めされる。一方、B-B断面方向では図18に示すようにカム58はフランジ33に対して所定のクリアランスを有しており、結果としてB-B断面方向には位置決めされないようになっている。

【0043】また、円筒部59に対するフランジの穴はA-A断面方向には図28に示すようにクリアランスを有し、B-B断面方向には図18に示すように円筒部59と略等しい穴径を有する(即ちA-A断面方向に延びた長穴となっている)ため、フランジ33は調整カム52の部分においてはB-B断面方向には移動できないようになっている。よって、調整カム52は、カム58によりその偏芯中心位置で投射系の光軸に垂直な平面内の位置をA-A断面方向に一意的に規制される。

【0044】次に、調整カム32について図29及び図19を用いて説明する。調整カム32は内側に設けられた穴が支持ピン35に挿入され、回転自在に保持される。

【0045】一方、調整カム32の外周に設けられたカム38は調整カム32の回転中心に対して偏芯した位置に形成されるが、フランジ33の内面側には当接しないようになっている。即ちカム38とフランジ33とは互いに位置決めされない。

【0046】更にカム37は、調整カム32の回転中心に対して上記カム38とは異なる方向に偏芯するように形成され、C-C断面方向では図19に示すようにカム37の外径とフランジ33の内径とが略一致するため、フランジ33により位置決めされる。一方、A-A断面方向では図29に示すようにカム37はフランジ33に対して所定のクリアランスを有しており、結果としてC-C断面方向に位置決めされA-A断面方向には位置決めされないようになっている。

【0047】また、円筒部59に対するフランジの穴は

50

(6)

9

所定のクリアランスを有している。よって、調整カム32は、カム37によりその偏芯中心位置で投射系の光軸に垂直な平面内の特にC-C断面方向に一意的に規制される。

【0048】従って、上記したように調整カム52のカム58と調整カム32のカム37とにより、プレート31に対するフランジ33の位置が一意的に定まる。

【0049】また上記したように本実施の形態によれば調整カム32と52を同一部品で構成できるので、コスト低減効果がある。もちろん互いに別形状部品でも基本的

に同様の作用効果を得ることが出来るのは当然である。

【0050】次に投射系の調整内容について図20～図24により詳述する。

【0051】図20は、スクリーン41上の投射された光の位置を示す。表示装置40に設置されたスクリーン41に対して、表示光学ユニット3が所定の位置に配置された場合に破線で示す位置にラスタ43が照射される。即ちスクリーン41の上下左右に所望のマージンをもってラスタ43が照射されるものである。

【0052】次に調整カム52とラスタの関係について図21及び図22を用いて説明する。図21は図17で示した状態より調整カム52を回転させた状態を示し、カム58の調整カム52の回転中心に対する偏芯量をLとすると、調整カム52の回転によりフランジ33はプレート31に対して図面上左右方向に最大Lだけ移動することが出来る。従って、フランジ33に固定された投射系19はLだけ左右方向に移動することが出来る。これにより、例えば図22に示すようにスクリーン41に対してラスタ44が右方向にずれている場合には、調整

カム52の回転によりラスタ44の位置を正しい位置に調整することが出来る。

【0053】次に調整カム32とラスタの関係について図23及び図24を用いて説明する。図23は図17で示した状態より調整カム32を回転させた状態を示し、カム37の調整カム32の回転中心に対する偏芯量をL1とすると、調整カム32の回転によりフランジ33はプレート31に対して調整カム32の位置において図面上上下方向に最大L1だけ移動することが出来る。従って、フランジ33に固定された投射系19は略半分のL1/2だけ上下方向に移動することが出来る。これにより、例えば図24に示すようにスクリーン41に対してラスタ45が上方向にずれている場合には、調整カム32の回転によりラスタ45の位置を正しい位置に調整することが出来る。

【0054】従って、上記の調整カム32及び52の回転を組み合わせる調整により投射系19の位置を上下及び左右方向の任意の位置に調整することが出来る。

【0055】上記のような投射系の調整機構は、例えば表示素子18に対する投射系19の位置を部品の精度で

10

維持することができれば、省略或いは簡略化できることは当然である。

【0056】次に図25乃至図27により表示素子18及びこれを搭載する基板(図25と図27で符号53を付す)の基台30への固定方法について述べる。

【0057】図26は、表示素子18の取付部材50である。中央は表示素子18を取り付けるための穴となっており、長辺側に固定用の穴或いはねじ穴が設けられる。穴51は取付部材50をねじ等により基台30に固定するための、ねじ穴60は表示素子18を搭載する基板53を該取付部材50に固定するためのものである。

【0058】取付部材50を基板53の熱に対する膨張係数と同等の特性を持つ材料とすることにより、装置の環境、例えば温度等が変化しても基板53と取付部材50との相対的な位置関係が変化することを防止或いは低減することができる。近年基板の高密度実装が進み多層の回路パターンを持つものが多い。本実施の形態では、多層基板としてガラスエポキシ樹脂12層基板(厚さ1.58mm)を使用している。ガラスエポキシ樹脂12層基板の熱膨張係数は、パターンを形成する銅と基材であるガラスエポキシ樹脂が交互に積層されているので、銅とガラスエポキシ樹脂の熱膨張係数の間の概略13ppm/℃程度であり、本実施の形態では、取付部材50の材質をガラスエポキシ樹脂多層基板の熱膨張係数にほぼ等しい約12ppm/℃である鉄としている。また取付部材の材質は鉄に限定されるものではなく、基板と同等の熱に対する膨張係数を持つものであれば良いことは当然である。また、基板53は一般的に縦横の寸法に対して厚さが非常に薄い形状であり、厚み方向に所定の可撓性を有する部材である。

【0059】図27は、取付部材50に基板53をねじ54により固定した状態を示す。ねじ54で固定される位置は基板53上の表示素子18が配置される場所から離れた所、図面上では約半分より上側に、かつ基板の重量を十分保持できる場所に設けられる。本実施の形態では基板53が長方形であるために、これを固定保持するために長方形の長辺に沿った方向でかつ表示素子18から十分離れた位置に4ヶ所に設けられる。

【0060】基板53はその約上半分をねじ54により取付部材50に固定されるが、前述の様に熱に対する膨張係数が互いに略同等のため、温度変化等によりねじ54で固定された部分に不要な応力が発生することはほとんど無い。

【0061】また、表示素子18が搭載される近傍では基板53を取付部材50にねじ止めする部分はないが、表示素子18の取付部材50に対する相対的な位置関係は、温度による影響を受けないことは当然である。

【0062】一方、基板の形状及び大きさによって、ねじ54はその位置及び個数を適宜選択的に設けられることは当然である。

(7)

11

【0063】更に、表示素子18には基板30との位置決めを正確に行うための位置決めピン61が2ヶ所に設けられている。

【0064】図25は表示素子18が基板53及び取付部材50と共に基板30に固定されている状態を示す表示光学ユニット3の下面図である。表示素子18は図27に示した位置決めピン61により基板30に位置決めされて、その下面側よりねじ56により固定される。

【0065】ここで、表示素子18はその形状寸法は小さいものであり、かつその基材は前述のようにセラミック或はプラスチックが一般的であることから、温度変化による寸法変化の絶対値は非常に小さいものである。従って、前述の位置決め構造により表示素子18の基板30に対する位置は温度等の環境変化に対して変化することなく一意的に定まるものである。

【0066】ところで、取付部材50はねじ62により基板30に固定される。例えば基板53と取付部材50とに僅かな膨張係数の違いがあったとしても、該ねじ62は基板53上の表示素子18に近接した位置に設けられているので、基板53の温度等による寸法変化は表示素子18の基板30に対する位置に影響を及ぼすことはないレベルまで小さくできる。

【0067】また、該ねじ62により基板53全体にかかる荷重を受けることができるので、表示素子18を基板30に固定するねじ56は必要以上の締付力を発生する必要はなく、従って、表示素子18の基材等を破損するようなことも無い。

【0068】また、基板53或いは取付部材50に過大なモーメントが加わったとしても、ねじ62により基板30に固定されているので、表示素子18の基板30に対する位置に影響を及ぼすことはほとんどない。

【0069】かつ、基板53は前述のように薄板状で厚み方向に所定の可撓性を有する部材であるため、基板53の平面度或いは取付部材50の寸法精度により表示素子18に不所望な応力を加えることもない。

【0070】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、環境変化に対して表示素子の光学系に対する位置精度の確保と表示素子に対する応力の緩和による信頼性の維持を両立する表示光学ユニット及びそれを用いた表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態としての表示装置の外観例を示す正面図である。

【図2】本発明の実施の形態としての表示装置の外観例を示す上面図である。

【図3】本発明の実施の形態としての表示装置の外観例を示す側面図である。

【図4】本発明の実施の形態としての表示装置の表示光学ユニットを示す正面図である。

12

【図5】本発明の実施の形態としての表示装置の表示光学ユニットを示す上面図である。

【図6】本発明の実施の形態としての表示装置の表示光学ユニットを示す側面図である。

【図7】本発明の実施の形態としての表示装置の外観例を示す正面図であり、内部の表示光学ユニットを示す一部破断図である。

【図8】本発明の実施の形態としての表示装置の外観例を示す正面図であり、内部の表示光学ユニットを示す一部破断図である。

【図9】本発明の実施の形態としての表示装置の外観例を示す正面図であり、内部の表示光学ユニットを示す一部破断図である。

【図10】本発明の実施の形態としての表示光学ユニットの光学部品の配置関係を示す正面図である。

【図11】本発明の実施の形態としての表示光学ユニットの光学部品の配置関係を示す上面図である。

【図12】本発明の実施の形態としての表示光学ユニットの光学部品の配置関係を示す側面図である。

【図13】本発明の実施の形態としての表示光学ユニットを示す正面図である。

【図14】本発明の実施の形態としての表示光学ユニットを示す上面図である。

【図15】本発明の実施の形態としての表示素子と投射系を示す正面図であり、内部の組立及び調整機構を示す一部破断図である。

【図16】本発明の実施の形態としての投射系及び調整機構の組立を示す分解斜視図である。

【図17】本発明の実施の形態としての調整機構を示す上面図である。

【図18】本発明の実施の形態としての調整機構を示す側面図であり、調整動作を示す一部破断図である。

【図19】本発明の実施の形態としての調整機構を示す側面図であり、調整動作を示す一部破断図である。

【図20】本発明の実施の形態としてのスクリーンに対する投射位置を示す正面図である。

【図21】本発明の実施の形態としての調整機構を示す上面図である。

【図22】本発明の実施の形態としてのスクリーンに対する投射位置を示す正面図である。

【図23】本発明の実施の形態としての調整機構を示す上面図である。

【図24】本発明の実施の形態としてのスクリーンに対する投射位置を示す正面図である。

【図25】本発明の実施の形態としての表示素子の基台への取付状態を示す表示光学ユニットの下面図である。

【図26】本発明の実施の形態としての表示素子の取付部材を示す斜視図である。

【図27】本発明の実施の形態としての取付部材に表示素子を取りつけた状態を示す斜視図である。

(8)

13

【図28】本発明の実施の形態としての調整機構を示す側面図であり、調整動作を示す一部破断図である。

【図29】本発明の実施の形態としての調整機構を示す側面図であり、調整動作を示す一部破断図である。

【符号の説明】

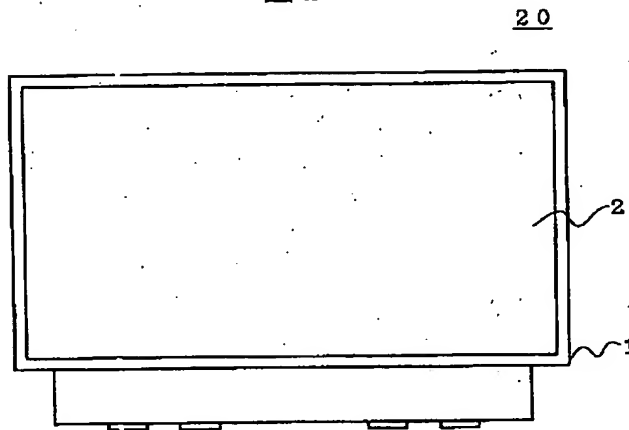
1…筐体、2…スクリーン、3…表示光学ユニット、4…反射ミラー、5…光源系、8、16…反射ミラー、9

14

…照明系、18…表示素子、19…投射系、20…表示装置、30…基台、31…プレート、32、52…調整カム、33…フランジ、34…鏡筒、35、55…支持ピン、37、38、57、58…カム、40…表示装置、41…スクリーン、43、44、45…ラスタ、50…取付部材、51…穴、53…基板、54…ねじ、60…ねじ穴、61…位置決めピン、56、62…ねじ。

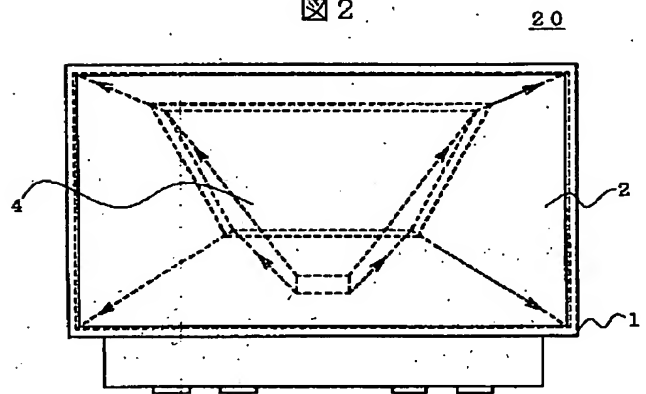
【図1】

図1



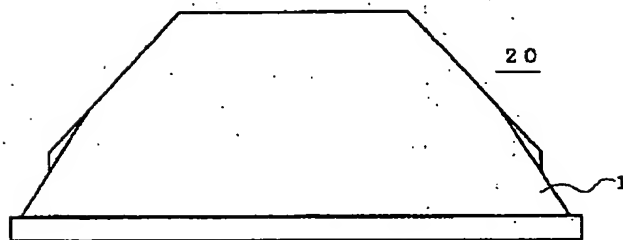
【図2】

図2



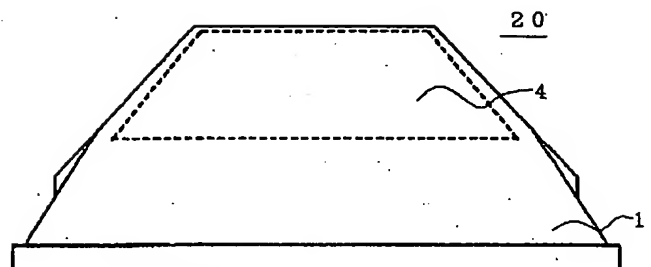
【図3】

図3



【図4】

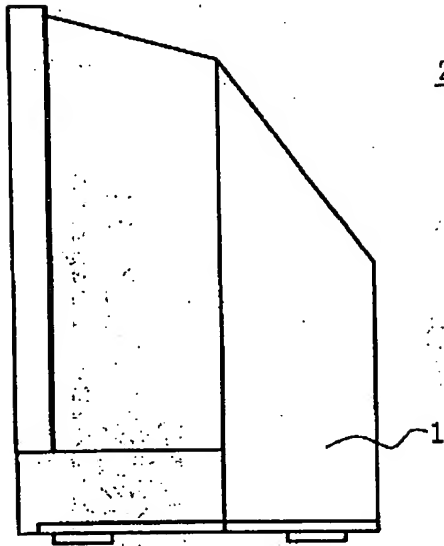
図4



(9)

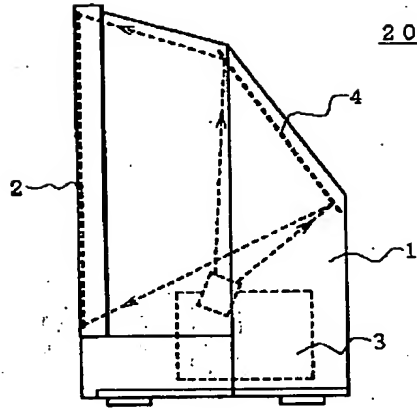
【図5】

図 5



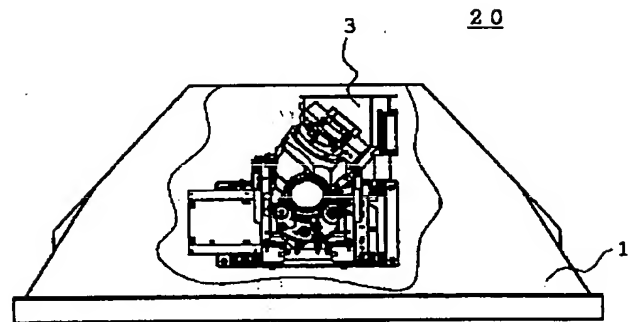
【図6】

図 6



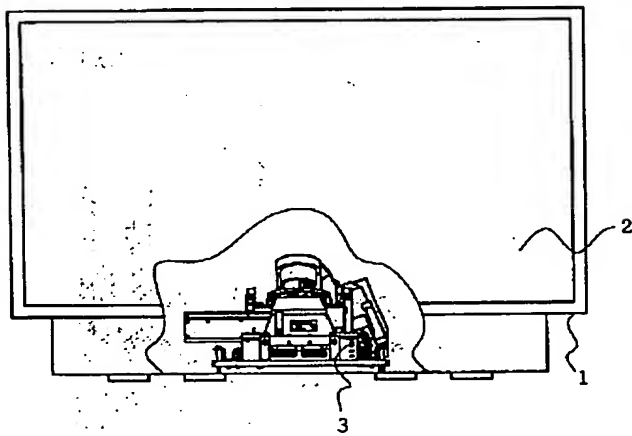
【図8】

図 8



【図7】

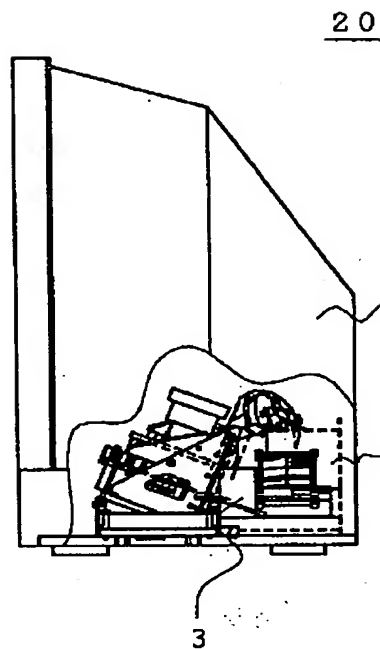
図 7



(10)

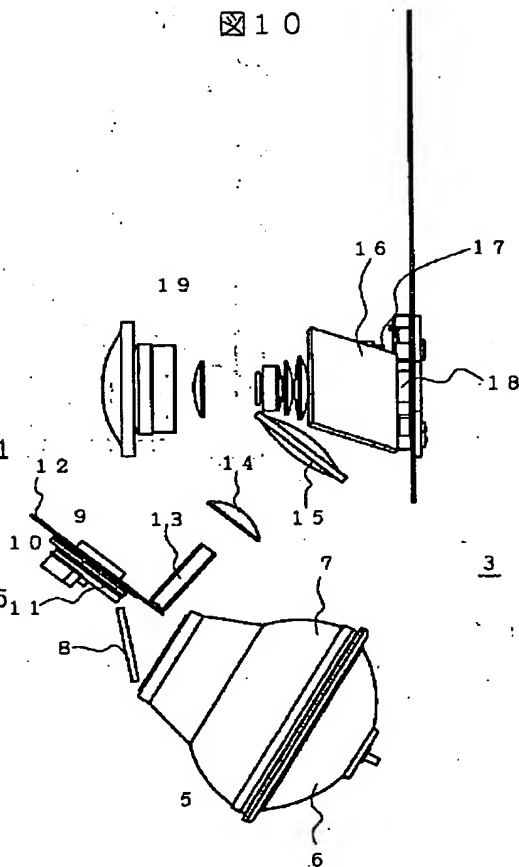
【図9】

図9



【図10】

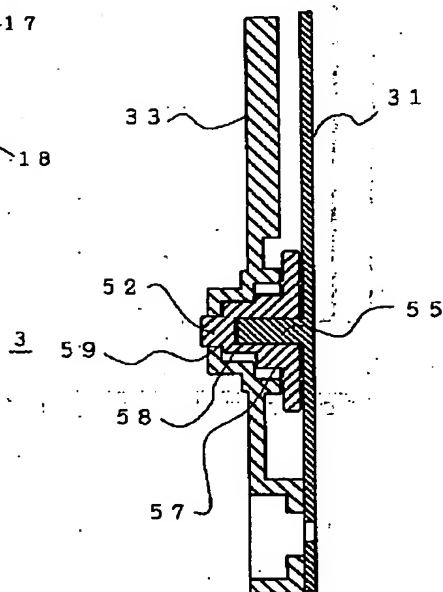
図10



【図18】

図18

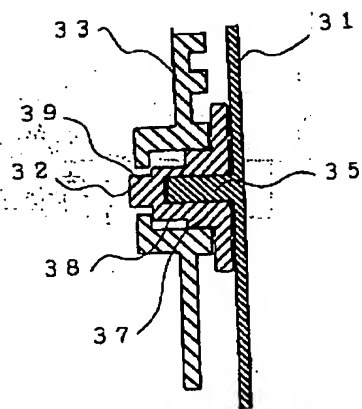
B-B断面図



【図19】

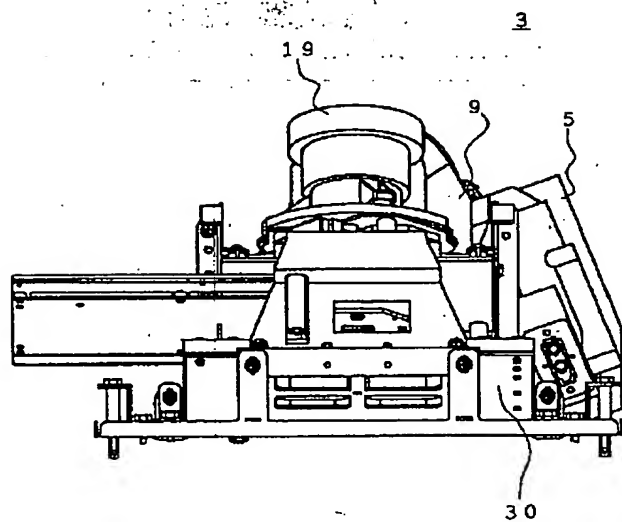
図19

C-C断面図



【図13】

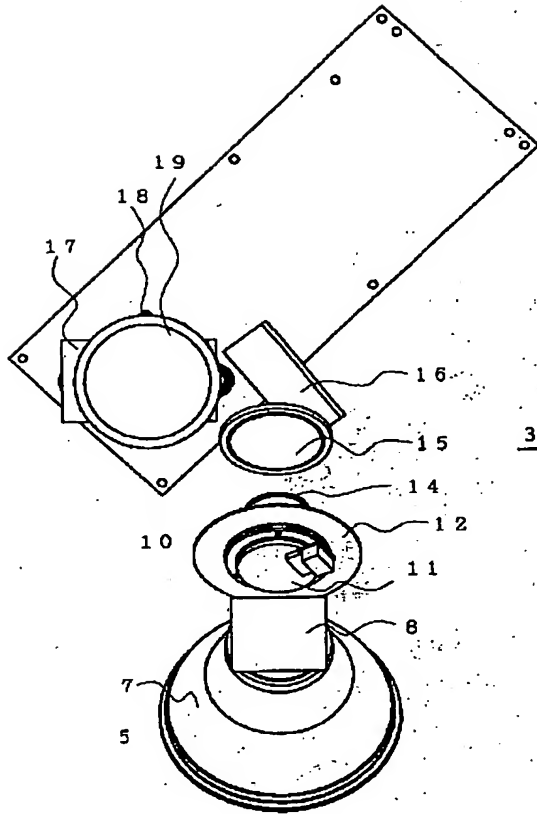
図13



(11)

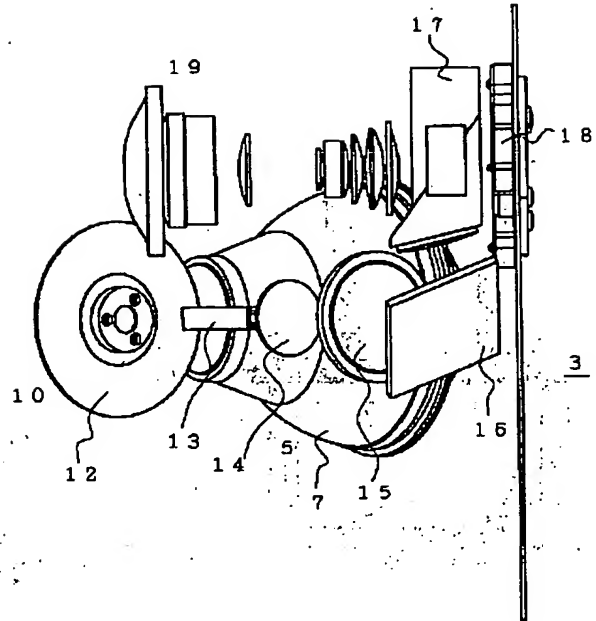
【図11】

図11



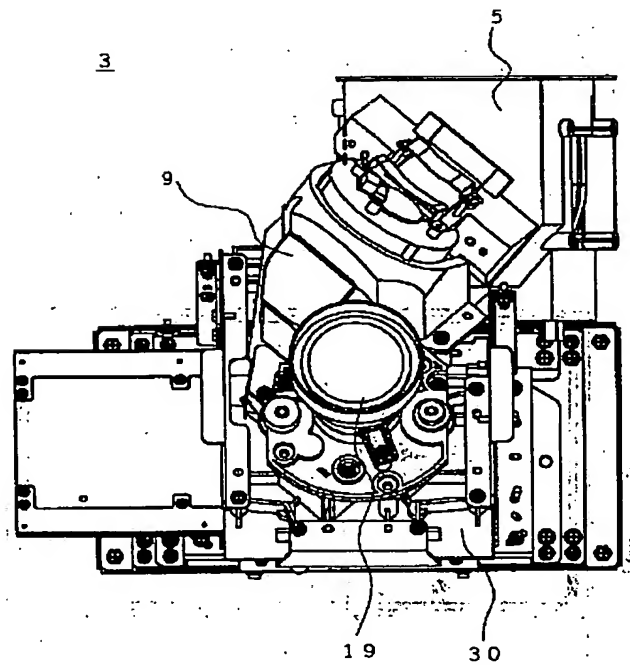
【図12】

図12



【図14】

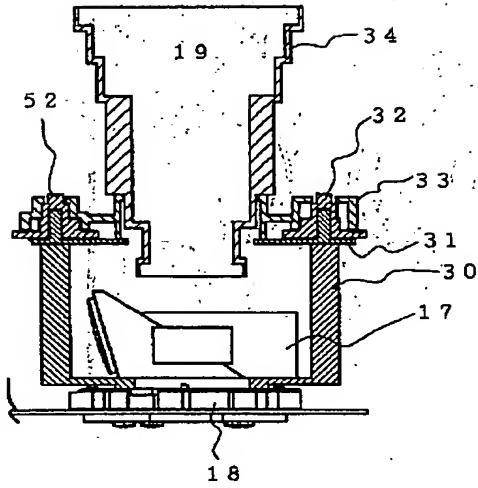
図14



(12)

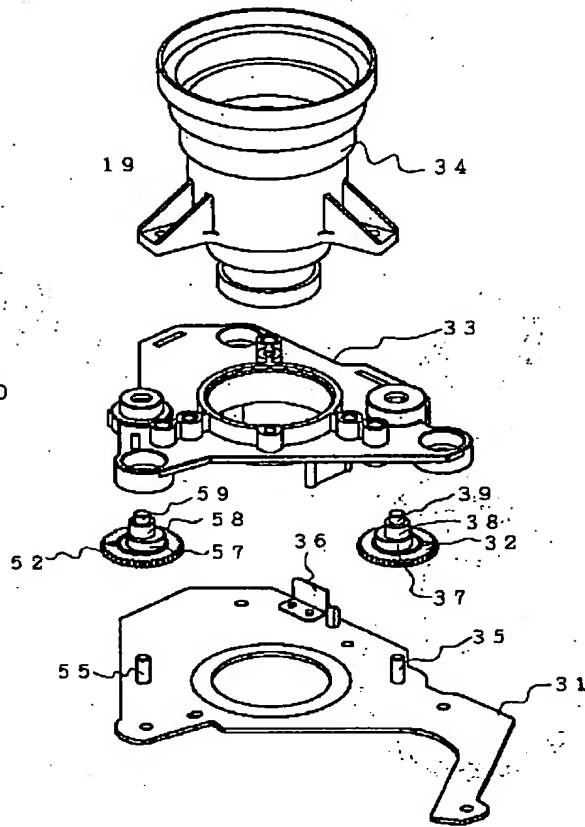
【図15】

図15



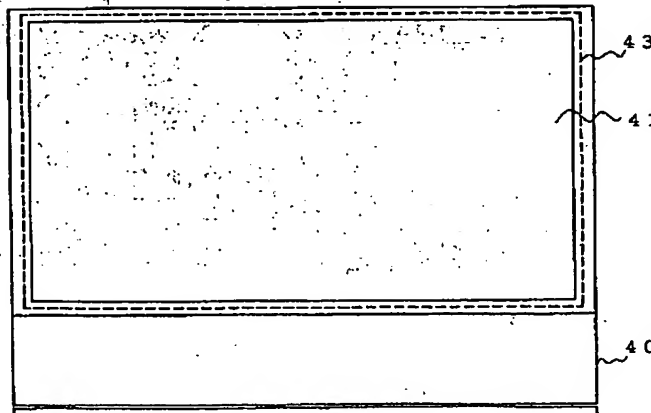
【図16】

図16



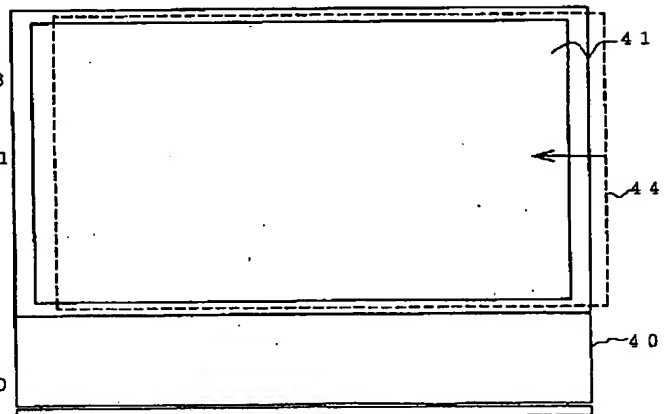
【図20】

図20



【図22】

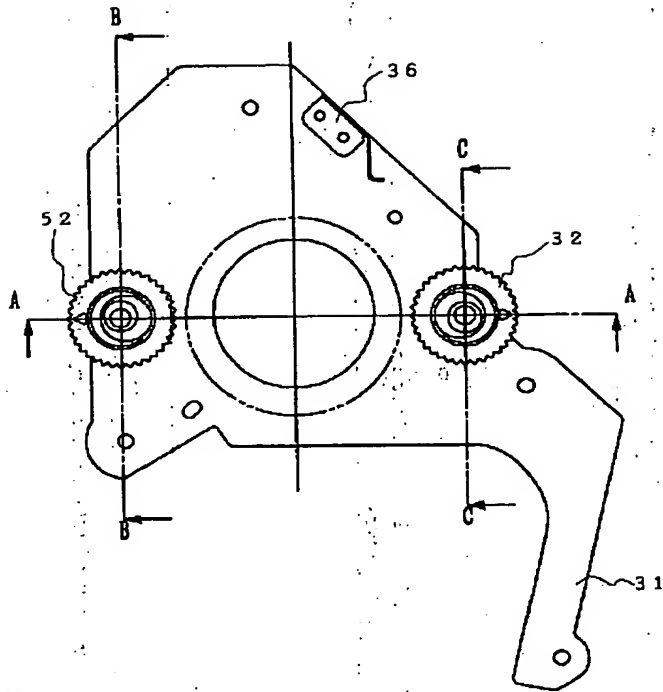
図22



(13)

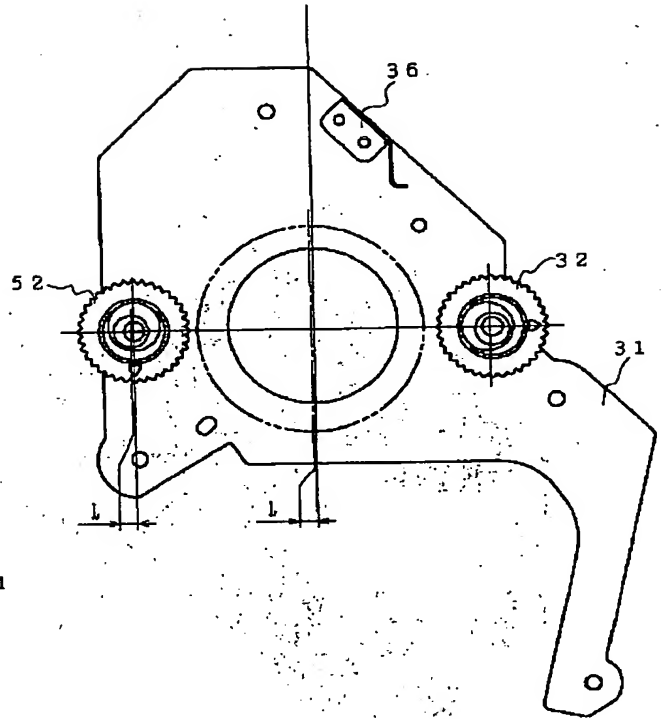
【図17】

図17



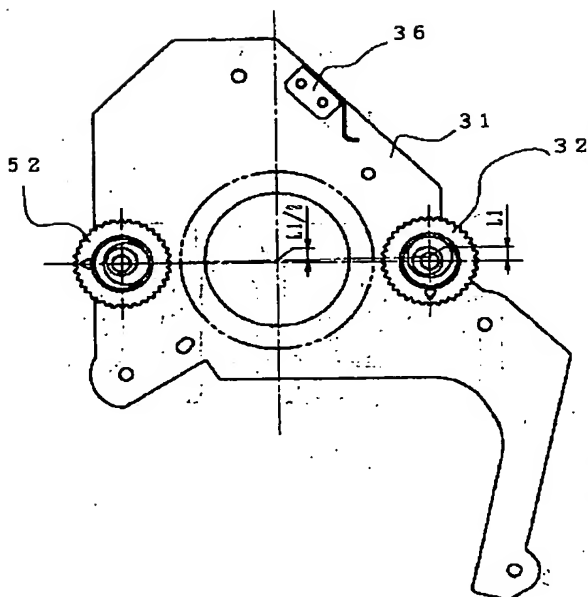
【図21】

図21



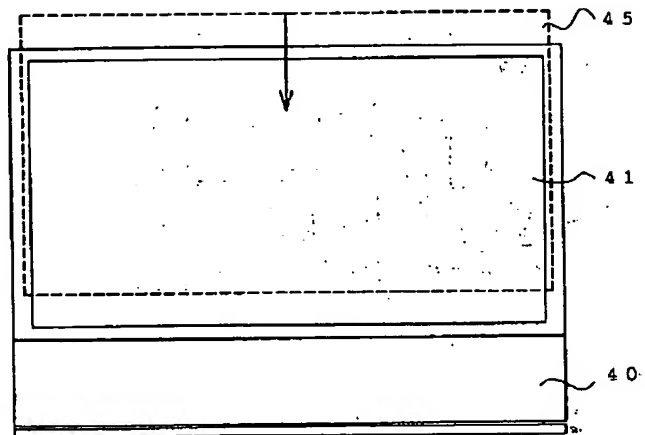
【図23】

図23



【図24】

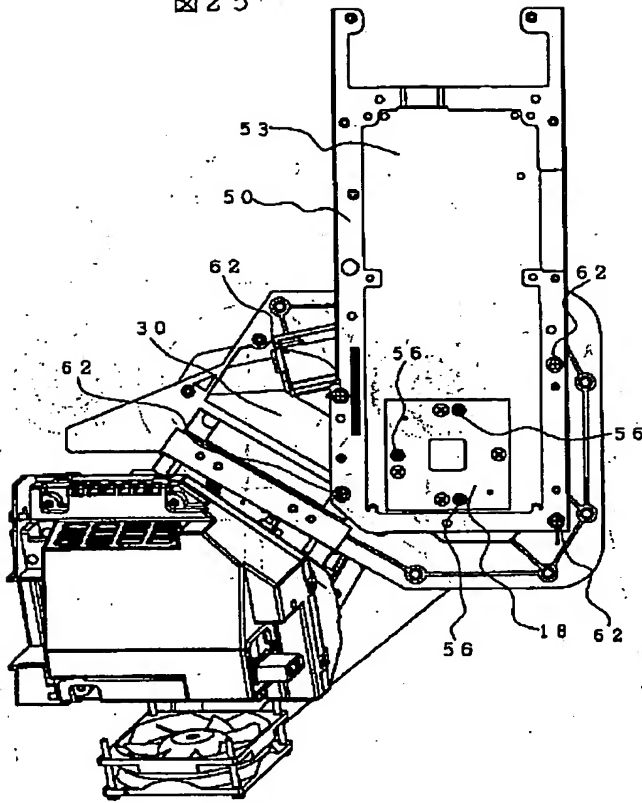
図24



(14)

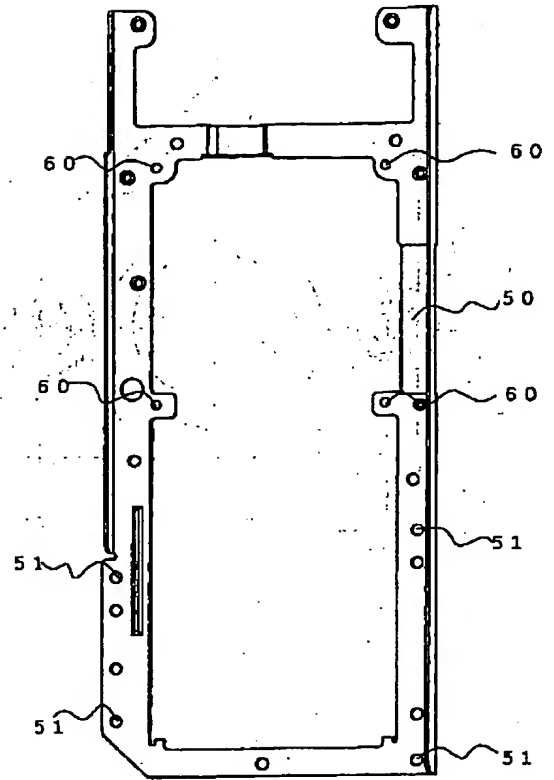
【図 25】

図 25



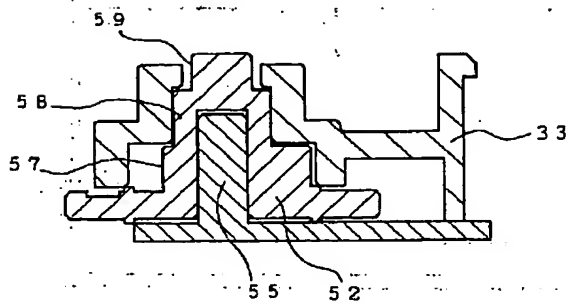
【図 26】

図 26



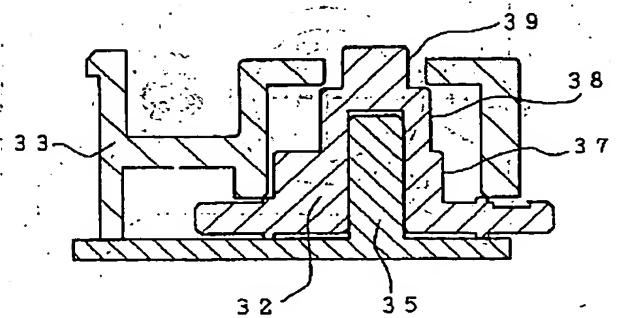
【図 28】

図 28



【図 29】

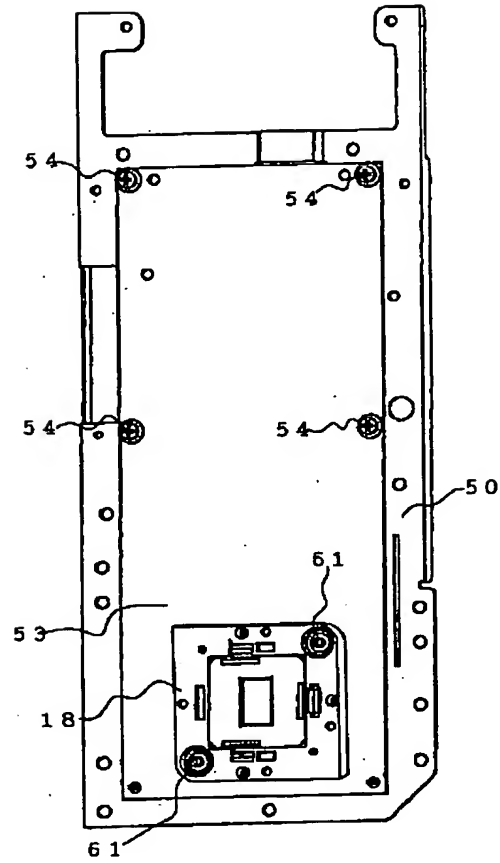
図 29



(15)

【図27】

図27



フロントページの続き

(72)発明者 内山 正二
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立画像情報システム内

Fターム(参考) 2H088 EA12 EA19 HA28 MA20
 2H089 HA40 JA10 QA06
 5C058 AB06 EA01 EA11 EA13 EA26
 EA51